

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08154097 A**

(43) Date of publication of application: **11.06.96**

(51) Int. Cl.

H04L 12/28

H04Q 7/38

H04L 12/56

(21) Application number: **06314245**

(22) Date of filing: **25.11.94**

(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>**

(72) Inventor: **KAYAMA HIDETOSHI
SOU ZAISHIYOU**

(54) **RADIO PACKET ACCESS METHOD**

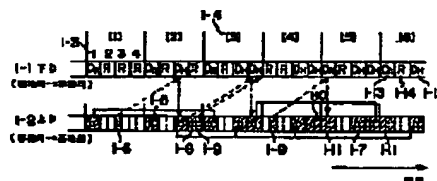
service quality can be secured at the time of high traffic.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To secure service quality Q by receiving a reservation signal to be transmitted by a line for reservation that a mobile station selects according to desired service quality Q and controlling the transmission of the transmission packet from a mobile station to a communication line according to the quality Q by a base station.

CONSTITUTION: The up and down channels (ch) of a base station and a mobile station are provided with (D/R) channels for data/reservation and priority/normal (RH, DH/RN, DN) channels that these channels are further divided according to service quality Q. When the mobile station transmits a packet to the base station, a reservation signal is transmitted to the base station via the RH or RNch selected according to desired quality Q. The base station transmits the transmission packet from the mobile station to the DH or DN by a control according to the quality Q corresponding to the RH or RNch where the received reservation signals are normally transmitted. Thus, the quality Q to be required is satisfied, the control load of the base station discriminating the quality Q can be reduced, and each



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-154097

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|------------------------------------|------|--------|----------------|---------|
| H 0 4 L 12/28 | | | | |
| H 0 4 Q 7/38 | | | | |
| H 0 4 L 12/56 | | | | |
| | | | H 0 4 L 11/ 00 | 3 1 0 B |
| | | | H 0 4 B 7/ 26 | 1 0 9 M |
| 審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 9 頁) 最終頁に続く | | | | |

(21)出願番号 特願平6-314245

(22)出願日 平成6年(1994)11月25日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 加山 英俊

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 宋 財燮

神奈川県横浜須賀市林2丁目1番

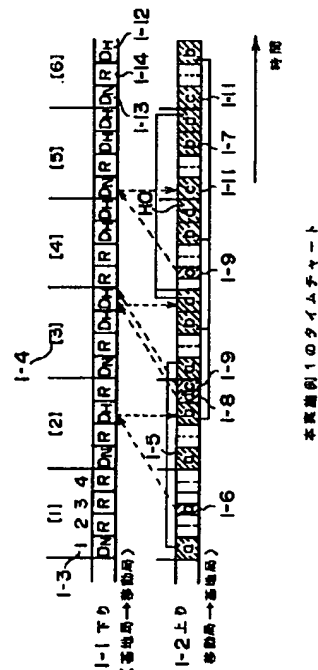
(74)代理人 弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 無線バケットアクセス方法

(57)【要約】

【目的】 無線バケット通信で、バケットに要求される各種サービス品質を満足すると共に、要求されたサービス品質を識別するための基地局の制御負荷を軽減し、高トラヒック時にも各サービス品質を確保することを目的とする。

【構成】 基地局と移動局の間のバケット無線回線に通信チャンネルと複数の予約用回線をもうける。予約用回線は、各々、サービス品質に対応する。移動局が基地局にバケットを送信する時は、所望のサービス品質に従って選択された予約用チャンネルを介して基地局に予約信号を送出し、基地局は正常に受信した予約信号の伝送された予約用チャンネルに対応するサービス品質に応じて、移動局からの送信バケットの前記通信チャンネルへの送信制御を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と前記基地局配下の複数の移動局との間で無線バケット通信を行なうシステムであって、前記移動局がバケットを送信する際に、前記バケットの送信に先だって予約信号を予約用チャネルを介して前記基地局に送信し、前記基地局は前記予約信号が正常に受信された場合、該移動局に対して該バケットの通信チャネルへの送信許可を与える無線バケットアクセス方法において、

あらかじめ複数のサービス品質に対応した複数の予約用チャネルを設定し、前記移動局から前記基地局へバケットを送信する際、前記移動局は該送信バケットに要求されるサービス品質に応じて前記複数の予約用チャネルの中から1つの予約用チャネルを選択して予約信号を送出し、前記基地局は正常に受信した前記予約信号の予約用チャネルに対応するサービス品質に応じて送信バケットの前記通信チャネルへの送信制御を行なうことを特徴とする無線バケットアクセス方法。

【請求項2】 各サービス品質と複数の予約用チャネルの対応関係及び前記予約用チャネルの数を、前記予約用チャネルにかかるトラヒックに応じて適応的に変化させることを特徴とする請求項1記載の無線バケットアクセス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、無線通信システムにおける無線バケット多重方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

（従来技術1：予約型ランダムアクセス方法）ランダムアクセスでバケット信号を送信する場合、送信バケットが長くなるにつれ衝突時にチャネルを無効に占有する時間も長くなる。そこで送信バケットと比較して十分に短いバケットである予約信号を設け、バケット送信に先だってこの予約信号によってチャネルの要求／割当てを行なうことによって衝突によって無駄になる時間を短縮し、高いスループットを実現する予約型アクセス方式がある。この時予約信号の送信チャネルとしては送信バケットと共用する方法と専用に設ける方法が、また送信方法としてはスロット化ALOHA（[1] N. Abramson, "Packet switching with satellites", in Fall Joint Comput. Conf., AFIPS, Conf. Proc., 1973.）やCSMA（Carrier Sense Multiple Access）（[2] L. Kleinrock and F. A. Tobagi, "Packet switching in radio channels: Part I - Carrier sense multiple-access modes and their throu

ghput-delay characteristics", IEEE, Trans. Commun., COM-23, No. 12, 1975.）等で行なう方法がある。

【0003】このような予約型アクセス方法の例としては大容量自動車電話で実用化されているICMA/DR（Idle signal Casting Multiple Access with Data-slot Reservation）（[3] 村瀬淳、今村賢治、「移動通信におけるデータスロット予約型空線制御方式の検討」、信学会総合全大、2415, 1985.）や、LANのEthernet上で使用されているCSMA/CD（CSMA with Collision Detection）（[4] F. A. Tobagi and V. B. Hunt, "Performance analysis of carrier sense multiple access with collision detection", Computer Networks, 1980.）が、また最近では音声バケットとデータを時分割多重されたフレーム上で多重するアクセス方法として注目されているPRMA（Packet Reservation Multiple Access）（[5] D. J. Goodman and X. Wei, "Efficiency of Packet Reservation Multiple Access", IEEE, Trans. Veh. Technol., Vol. 40, No. 1, 1991.）などがある。例として図3にPRMAのタイムチャートを示す。チャネルは4チャネル時分割多重（4ch-TDMA）されており上りチャネル（3-2）では移動局から基地局へのバケット信号が、下りチャネル（3-1）では基地局から移動局への制御信号が送信されている。上りチャネルの種類にはデータチャネル（Dch）と予約用チャネル（Rch）があり、データが送信されていないスロットは全て予約チャネルとして使用される。また、下りチャネルの制御では、各スロットに対応する上りチャネルの種別（Dch, Rch）を制御信号として報知している（3-12, 3-13）。ここでは第1フレーム、第3スロットの予約用チャネルにおいて端末bが予約信号（3-6）を送出し、第2フレームの第3スロットがデータチャネルに変わったことをうけて、端末bは以後のデータバケット（3-7）の送信を第3フレームで行なっている。しかし第2フレームの第4スロットでは端末cと端末dの予約（3-8, 3-9）が衝突しているため、次のフレームの第4スロットは予約用チャネルのままである。このため端末dは続けて第3フレームの第4スロットで、端末cは1フレーム待って第4フレームの第1スロットで予約信号を再送している。これは端末dのバケットの方が端末cのバケットよりも優先度が高い場合の

10

20

30

40

50

再送制御例である。

【0004】（従来技術2：広帯域ISDNとATM（非同期転送モード））音声や動画、及びテキストやグラフィック等、いわゆるマルチメディア通信を同一チャネル上で効率良く多重する方法として、広帯域ISDE（B-ISDN）で採用されているATM（Asynchronous Transfer Mode）がある。これは全ての通信データを同一形式のバケット（ATMセル）にして多重する方法であり、それぞれのATMセルは非同期で転送先へ配送されて行く。ところでマルチメディア通信では、例えば音声では実時間性が要求されるのに対してデータでは誤り率の低いことが要求されるように、要求される品質はメディア毎に異なっている。このためB-ISDNではいくつかの品質パラメータを組合わせた複数のサービスクラスを定義している。端末は呼設定の際にあらかじめどのサービスクラスで接続を行なうかを決定し、相手端末へ通知する。端末側にはそれぞれのサービスクラスに対応した複数のプロトコルが、ATMレイヤの上位レイヤであるATMアダプテーションレイヤにおいて規定されており、ユーザーの要求に応じてこれらが選択され、使用される。図9にB-ISDNで規定されているサービスクラス（クラスA～D）を示す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術2のように各メディアのデータをバケット化し、無線バケット上での通信を実現する場合においても、従来技術2で述べたようにメディアの種類に応じて異なる品質が要求される。ところで従来技術2は伝送路として光ファイバー等の有線を前提としたものであり、物理レイヤとしてはATMアダプテーションレイヤがその機能を実現するのに十分なパフォーマンスを持っているものが標準化で定められている。一方無線バケット通信では物理レイヤがランダムアクセスとなることから、従来技術1のように全てのバケットを同一のランダムアクセスプロトコルで処理した場合、特に高トラヒック時には衝突の増加等により多様な品質を満足することは極めて困難になる。

【0006】本発明は、無線バケット通信で、バケットに要求される各種サービス品質を満足すると共に、要求されたサービス品質を識別するための基地局の制御負荷を軽減し、高トラヒック時にも各サービス品質を確保することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では複数のサービス品質のサポートを無線バケットのランダムアクセスにおいて実現するための手段として、予約型ランダムアクセス方法を基本とし、かつそれぞれのバケットに要求されるサービス品質に応じた複数の予約用チャネルを用意し、移動局が基地局へバケットを送信する際、その送信バケットのサービス品質に応じて適切な予約用チャネル

を選択して予約信号を送出すると同時に、基地局は受付けた予約信号のサービス品質に応じて該送信バケットの通信チャネルへの送信制御を行なう方法を提案している。また、例えば優先度の高いバケットのトラヒック負荷が増大した場合、優先度の高いバケットの予約を受付けるチャネル数を増やして優先度の低いバケットを受付けるチャネル数を減す等の制御も行なう。

【0008】

【作用】本発明による無線バケットチャネル設定方法では、それぞれのサービス品質に応じた複数の予約チャネルを持つため、各サービスクラスのバケットが他のサービスクラスのバケットのトラヒック変動に影響されない。またそれぞれのチャネル数がトラヒックに応じて適応的に制御されるため、高トラヒックにおいても高品質が要求されるバケットの品質の維持が図れる。さらに各サービスクラスに応じてチャネルが設定されているため、基地局は予約信号の内容を解読することなく、受信したチャネルを意識することにより各バケットのサービスクラスを認識できる。

【0009】

【実施例1】本実施例ではサポートするサービスクラスとして、図9のクラスBとクラスC（またはクラスD）を考慮することとし、前者を優先バケット、後者を通常バケットと定義する。図1に本実施例1における上りバケット送信時のチャネルのタイムチャートを示す。ここでは基本となる予約型ランダムアクセス方法として、従来技術1のPRMAを用いた場合について示している。図3と同様にチャネルは4チャネル時分割多重（4ch-TDMA）されており上りチャネル（1-2）では移動局から基地局へのバケット信号が、下りチャネル（1-1）では基地局から移動局への制御信号が送信されている。上りチャネルの種類にはデータチャネル（Dch）と予約用チャネル（Rch）があり、予約用チャネルはさらに図2に示すように優先バケット予約用チャネル（RHch；2-2）と通常バケット予約用チャネル（RNch；2-3）に分割される。下りチャネルでは、各スロットに対応する上りチャネルの種別（Dch，Rch；1-14）が報知されているが、Dchの場合はさらに送信されているバケットの種別（優先／通常）に応じて優先データチャネル（DHch；1-12）、通常データチャネル（DNch；1-13）の区別が示される。

【0010】いま、第1フレーム、第3スロットのRHchにおいて端末bが予約信号（1-6）を送出しており、第2フレームの第3スロットがDHchに変ったことをうけて、端末bは以後のデータバケット（1-7）の送信を第3フレームで行なっている。次に第2フレームの第4スロットでは端末cがRNchに、端末dがRHchにそれぞれ予約信号（1-8，1-9）を送信している。この時基地局ではRNchの予約を無視して優

先度の高いRHchの予約を受け、第3フレームの第4スロットをDHchに変える。端末cと端末dはこれを受けて、RHchで予約を行なった端末dのみが第4スロットにパケット(1-10)を送信している。端末cは第4フレームで予約信号を再送している。

【0011】図4に基地局における各スロットの制御フローを示す。基地局はスロットがRchの場合は常にRHchとRNchにおける予約信号の有無を調べ(4-1、4-2)、信号がない、あるいは誤った信号が受信された場合は引き続き下りチャンネルで当該スロットがRchであることを報知する(4-3)。RHchにおいて予約信号が受信された場合はただちに当該スロットをDHchにし、その旨を下りチャンネルで報知する(4-4)。その後当該スロット上りチャンネルでデータを受信している間は引き続きDHchを報知し(4-5)、データが終了するとチャンネルをRchにする(4-3)。RHchにおいて予約信号が受信されなかった場合でRNchで予約信号が受信された場合は当該スロットをDNchにし(4-6)、以下DHchの場合と同様の制御(4-7、4-8)を行なう。

【0012】図5に移動局におけるパケット送信制御フローを示す。送信パケットが発生した移動局はまず該パケットが優先パケットか通常パケットかを判断し(5-1)、優先パケットの場合はRHchに予約信号を送信する(5-2)。続く下りフレームでDHchが報知されれば(5-3)、対応するスロットにおいてパケットの送信(5-4)を行なう。この時衝突等により予約が受けられなかった場合、既に当該パケットがタイムオーバーならば(5-5)送信を停止しパケットを廃棄(5-6)するが、そうでない場合はあらかじめ定められた再送アルゴリズム1(5-7)によって遅延を設けた後、再びRHchに予約信号を再送(5-2)する。通常パケットの場合も同様の制御フローとなるが(5-8~5-10)、このサービスクラスではパケットの遅延が許されることが、及びパケット廃棄が許されないことなどからタイムオーバーによるパケット廃棄は考えないとする。

【0013】

【実施例2】実施例1と同様に、サポートするサービスクラスとして図9のクラスBとクラスC(またはクラスD)を考慮することとし、前者を優先パケット、後者を通常パケットとする。図6と図7に実施例2のタイムチャートと予約チャンネルの構造を、それぞれ通常時と優先パケットが多い場合について示す。本実施例ではチャンネル(6-1、7-1)は時分割多重1波複信方式(TDMA-TDD)であり、1フレームは上り予約信号を送信する予約用チャンネル(6-2)、予約されたデータを送信するデータチャンネル(6-3)、予約受付等の制御情報を報知する下り制御チャンネル(6-4)からなる。図6では第1フレームにおいて、優先パケットを送信す

る端末bと、通常パケットを送信する端末aが、それぞれRHch(6-11)とRNch(6-12)において予約信号(6-6、6-7)を送信している。ここに示すように、予約用チャンネルは5スロット構成で、そのうち2スロットがRHch(6-11)、3スロットがRNch(6-12)に割当てられているが、それぞれのサービスクラスのパケットは対応する予約用スロットのうちの1つをランダムに選択して予約信号を送信する。いまデータチャンネルでは2つのパケットまで送信できるため、基地局は端末aとbの両方に送信許可を報知(6-8)し、これを受けたそれぞれの端末は第2フレームのデータチャンネルにおいてパケットを送信している(6-9、6-10)。

【0014】図7では優先パケットのトラヒックが増加した場合であり、予約用チャンネル5スロットのうち4スロットがRHch(7-12)、残り1スロットがRNch(7-13)に割当てられている。なお予約用チャンネルの構造に関する情報は下り制御チャンネルで報知するものとする。ここでは第3スロットにおいて優先パケットを送信する端末bとc、及び通常パケットを送信する端末aが予約信号を送信している。前述のようにデータチャンネルでは2つのパケットまで送信できるため、基地局では優先度の高い端末bとcに送信許可を出している(7-6)。これをうけて端末bとcは第4フレームのデータチャンネルにおいてパケットを送信している(7-8、7-9)。また端末aは第4フレームのRNchにおいて予約信号を再送(7-7)しており、基地局からの送信許可を受けて(7-10)、次のフレームでパケットを送信(7-11)している。

【0015】優先パケットのトラヒックに応じて基地局がRHch数を制御する際の制御フローを図8に示す。ここではRHch数を変化させるか否かは10フレーム毎に決定するとし(8-1、8-2)、通常はRHchにおける予約信号数と受信誤り回数(受信電界強度がある一定値を越えたにもかかわらず受信信号がエラーとなった回数)の合計が累積される。この値は10フレーム毎にパラメータTmax及びTminと比較され(8-4、8-7)、Tmaxより大きく、かつ現在のRHch数がパラメータNmaxより小さければ(8-5)、RHch数を1つ増加(8-6)させる。(本実施例では同時にRNch数が1つ減少する)。逆にTminより小さく、かつ現在のRHch数がパラメータNminより大きければ(8-8)、RHch数は1つ減少(8-9)する。(本実施例では同時にRNch数が1つ増加する)。この後トラヒックデータはクリアされ(8-10)、再びトラヒックの測定ループに入る。

【0016】なお、RHch数をトラヒックに応じて増減したとき、別のチャンネルRNchを減増させないで、予約用チャンネルの総数をRHch数の増減に合せて増減させてもよい。

【0017】

【発明の効果】本発明による無線バケットアクセス方法では、各サービスクラス毎に予約チャンネルを分割することによって、例えば優先度の低いバケットのトラヒックが増加しても優先度の高いバケットにその影響が波及するのを防ぐことができる等、サービス品質の異なるバケットが独立に制御可能になるため、マルチメディア無線バケット通信においてそれぞれのメディアに要求されるサービス品質を確保することが可能となる。また、トラヒックの変化に応じて各サービスクラス用の予約チャンネルの数を変化させることにより、サービス品質の異なるバケット間のトラヒックのアンバランスによるランダムアクセスの効率低下を防ぐことが可能になる。さらに、バケットの所要サービス品質は予約信号の内容を解釈することなく、当該予約信号が受信された予約チャンネルにより識別できるため、特に基地局における制御負荷を軽減できる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例1におけるタイムチャートを示す。

【図2】本実施例1における予約チャンネル（上り）の構造を示す。

【図3】PRMA（従来技術1）におけるタイムチャートを示す。

【図4】実施例1における基地局のスロット制御フローを示す。

【図5】実施例1における移動局のバケット送信制御フローを示す。

【図6】通常時における実施例2のタイムチャートと予約用チャンネルの構造を示す。

【図7】優先バケットのトラヒックが多い場合の実施例2のタイムチャートと予約用チャンネルの構造を示す。

【図8】実施例2における基地局のRHch数制御フローを示す。

【図9】B-ISDNで規定されているサービスクラスを示す。

【符号の説明】

1-1 下りチャンネル
 1-2, 3-2 上り（移動局→基地局）チャンネル
 1-3, 3-3 スロット番号
 1-4, 3-4 フレーム番号
 1-5, 3-5 端末aのデータバケット
 1-6, 3-6 端末bの予約信号（優先バケット）
 1-7, 3-7 端末bのデータバケット（優先バケット）

1-8, 3-8 端末dの予約信号（優先バケット）

1-9, 3-9 端末cの予約バケット（通常バケット）

1-10, 3-10 端末dのデータバケット（優先バケット）

1-11, 3-11 端末cのデータバケット（通常バケット）

1-12 報知制御情報（優先バケットデータ用チャンネル）

10 1-13 報知制御情報（通常バケットデータ用チャンネル）

1-14 報知制御情報（予約用チャンネル）

2-1 予約用チャンネル

2-2 優先バケット予約用チャンネル（RHch）

2-3 通常バケット予約用チャンネル（RNch）

3-12 報知制御情報（バケットデータ用チャンネル）

3-13 報知制御情報（予約用チャンネル）

4-1～4-7 基地局におけるスロット制御フロー

5-1～5-10 移動局におけるバケット送信制御フロー

6-1, 7-1 通信チャンネル

6-2 予約用チャンネル（上り）

6-3 データチャンネル（上り・下り）

6-4 下り制御チャンネル

6-5 フレーム番号

6-6, 7-3 端末bの予約信号（優先バケット）

6-7, 7-5, 7-7 端末aの予約バケット（通常バケット）

6-8 端末a, bへの送信許可

6-9, 7-8 端末bのデータバケット（優先バケット）

6-10, 7-11 端末aのデータバケット（通常バケット）

6-11, 7-12 優先バケット予約用チャンネル（RHch）

6-12, 7-13 通常バケット予約用チャンネル（RNch）

7-4 端末cの予約信号（優先バケット）

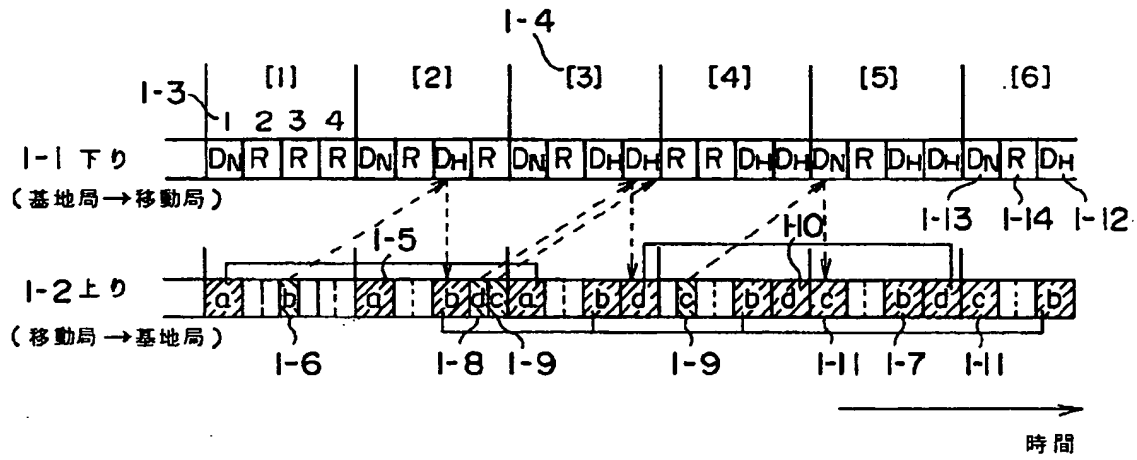
7-6 端末b, cへの送信許可

40 7-9 端末cのデータバケット（優先バケット）

7-10 端末aへの送信許可

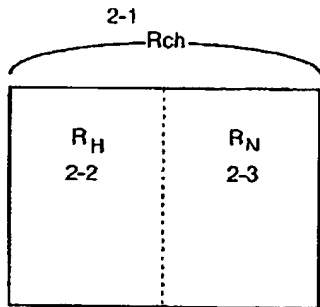
8-1～8-10 基地局におけるRHch数制御フロー

【図1】



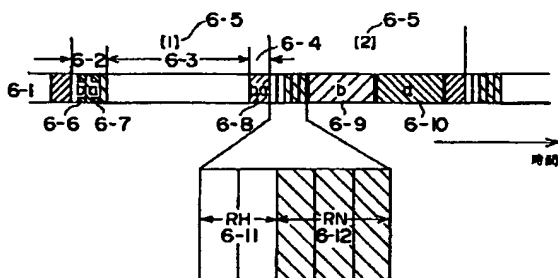
本実施例1のタイムチャート

【図2】



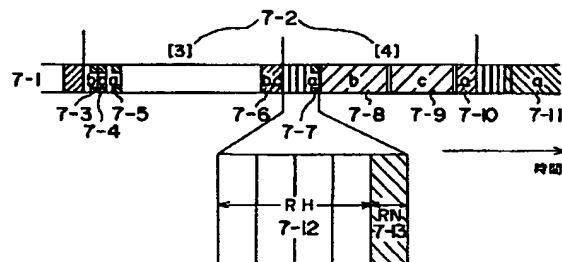
本実施例1における予約チャンネル（上り）の構造

【図6】



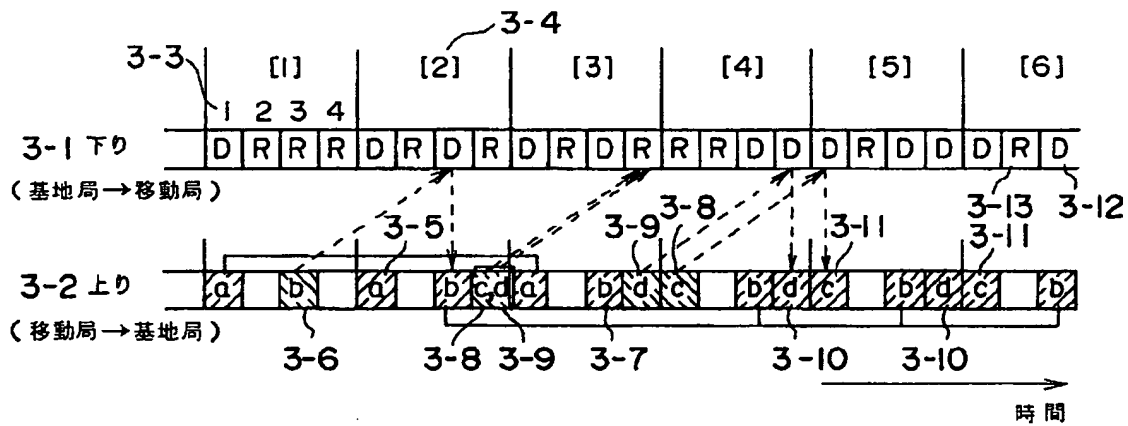
通常時における実施例2のタイムチャートと予約用チャンネルの構造

【図7】



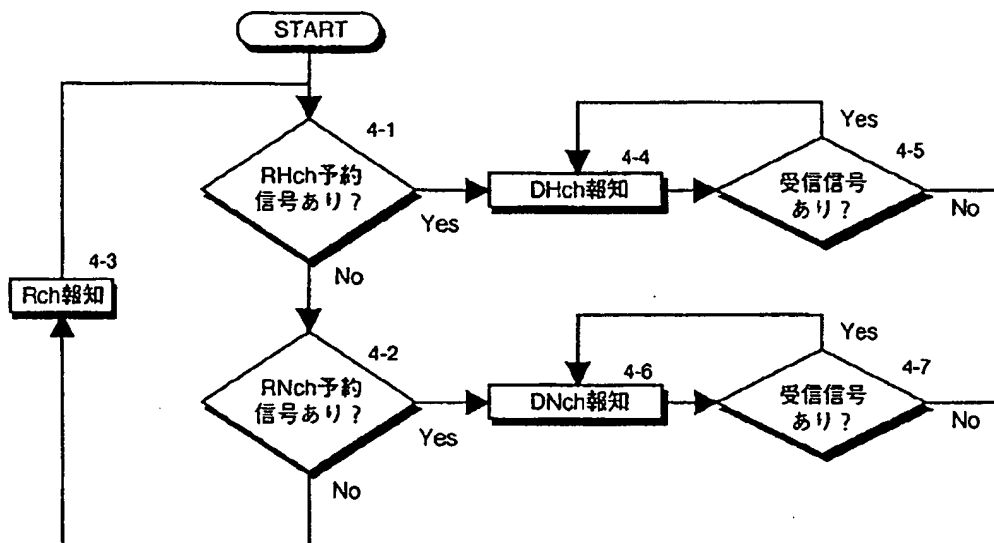
優先バケットのトラヒックが多い場合の実施例2のタイムチャートと予約用チャンネルの構造

【図3】



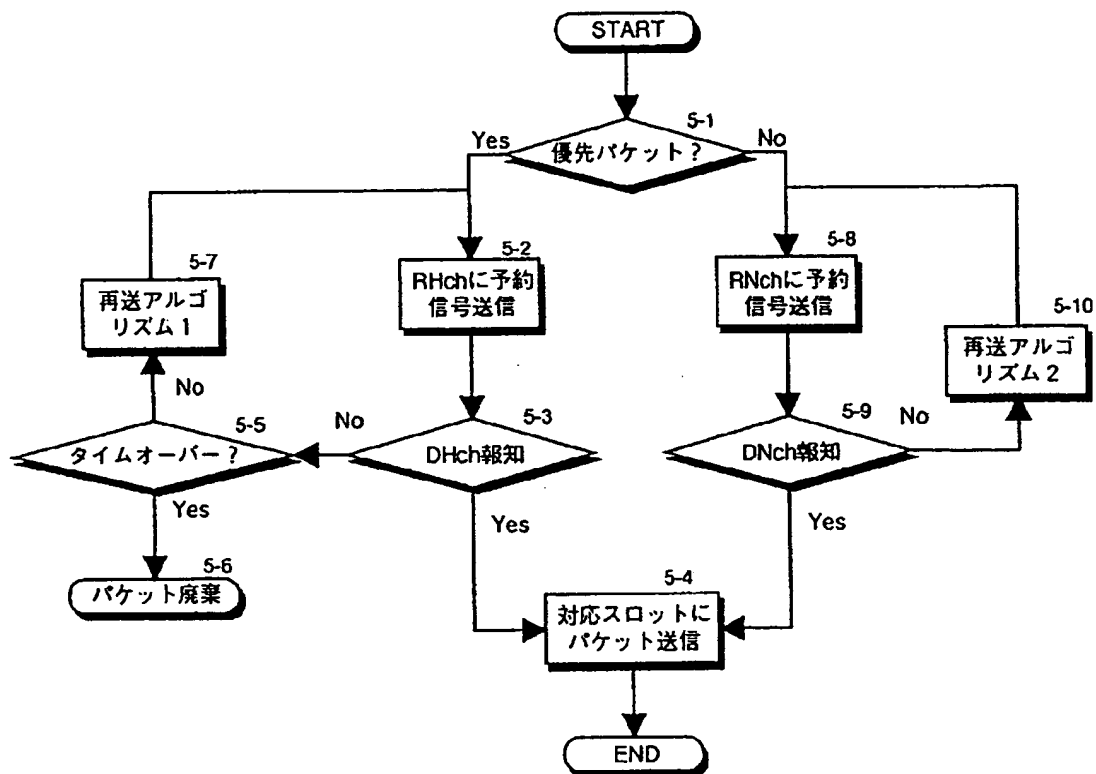
PRMAにおけるタイムチャート

【図4】



基地局におけるスロット制御のフローチャート (実施例1)

【図5】



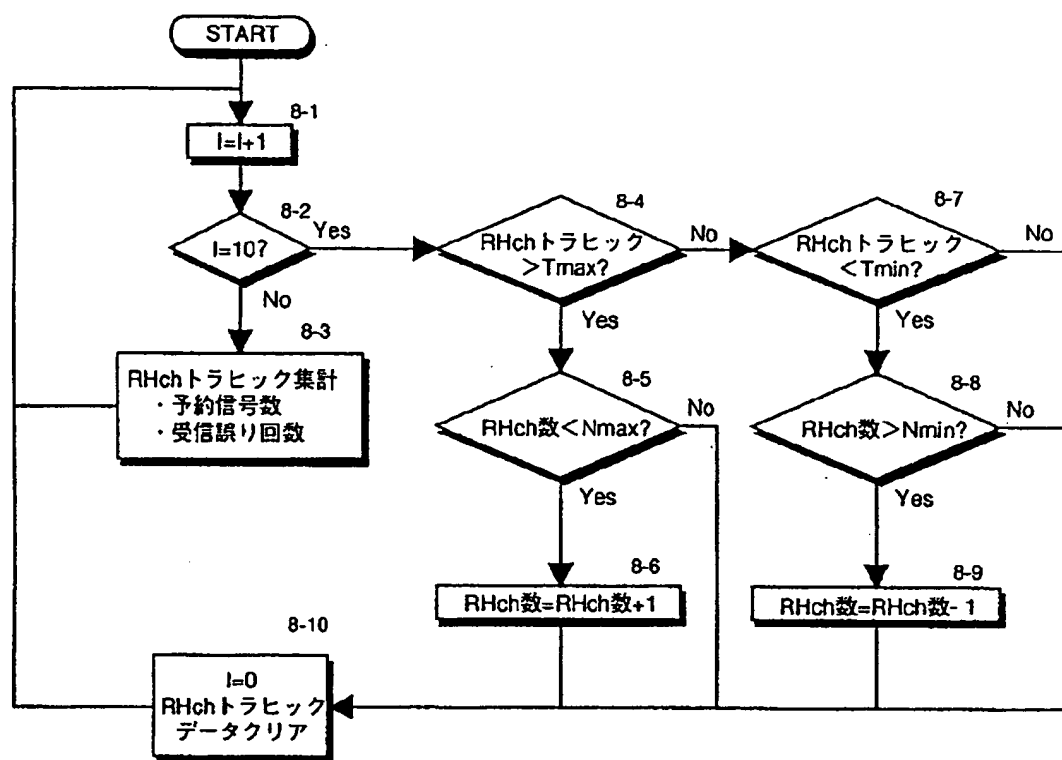
移動局におけるバケット送信制御のフローチャート（実施例1）

【図9】

B-ISDNで規定されているサービスクラス

| クラス パラメータ | クラスA | クラスB | クラスC | クラスD |
|--------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|------------------|
| 送受信端間の タイミング関係 の保存 | 必要 | | 不要 | |
| ビットレート | 固定速度 | 可変速度 | | |
| コネクション モード | コネクション型 | | | コネクション レス |
| サービス例 | サーキットイミ ュレーション 固定速度映像 | 可変速度映像 可変速度音声 | コネクション 型データ | コネクション レス型データ |

【図 8】



基地局におけるRHch数制御フロー（実施例 2）

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号
9466-5K

F I

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

技術表示箇所